

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
***HEDYSARUM RAZOUMOVIANUM* FISCH. ET HELM (FABACEAE)**
В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССА (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

В.Н. Ильина

Резюме. Онтогенетическая структура природных популяций редких видов растений является основной характеристикой при оценке их современного состояния и прогноза дальнейшего развития. В бассейне Средней Волги изучена онтогенетическая структура популяций *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm (Fabaceae). Вид произрастает на северо-западной границе ареала и включен в Красную книгу Российской Федерации и Самарской области. В ходе работ использованы методики популяционно-онтогенетических исследований. Оценка типов популяций проведена по критерию «дельта-омега». Базовый онтогенетический спектр ценопопуляций центрированный с преобладанием зрелых генеративных особей. Большинство ценопопуляций относятся к зрелым нормальным. Средние показатели демографических индексов ценопопуляций *Hedysarum razoumovianum*: индекс замещения – 0,30; индекс восстановления – 0,31; индекс старения – 0,04. Средняя возрастность (Δ) – 0,44, средняя эффективность (ω) – 0,72. На изменение демографических параметров ценопопуляций *Hedysarum razoumovianum* на Средней Волге оказывает влияние степень антропогенной нагрузки. Выявлено, что сильная антропогенная нагрузка, как и полное ее отсутствие, ведет к постепенному старению популяций.

Ключевые слова: *Hedysarum razoumovianum*, Fabaceae, популяция, онтогенетическая структура, демографические показатели

Для цитирования: Ильина В.Н. Демографические особенности ценопопуляций *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm (Fabaceae) в условиях антропогенного пресса (Среднее Поволжье). *Фиторазнообразие Восточной Европы*. 2019. Т. XIII, № 1. С. 119–126. doi: 10.24411/2072-8816-2019-10045

Поступила в редакцию: 09.01.2019 **Принято к публикации:** 26.02.2019

© 2019 Ильина В.Н.

Ильина Валентина Николаевна, канд. биол. наук, доцент; кафедра биологии, экологии и методики обучения Самарского гос. социально-педагогического университета; 443090, Россия, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26; Siva@mail.ru, ilina@pgsga.ru

Abstract. Ontogenetic structure of natural populations of rare plant species is the main characteristic in assessing their current state and forecasting further development. In the Middle Volga basin, the ontogenetic structure of *Hedysarum razoumovianum* Fisch et Helm (Fabaceae) populations was studied. The species is native to the northwestern border of the range and is included in the Red Books of the Russian Federation and Samara Region. In the course of the work, population-ontogenetic research techniques were used. The assessment of the types of populations carried out by the criterion of "delta-omega". The basic ontogenetic spectrum of coenopopulations centered with the predominance of mature generative individuals. Most coenopopulations are mature normal. Average demographic indices of coenopopulations *Hedysarum razoumovianum*: substitution index – 0.30; recovery index – 0.31; aging index – 0.04. The average age (Δ) is 0.44, the average efficiency (ω) is 0.72. The change in the demographic parameters of *Hedysarum razoumovianum* coenopopulations on the Middle Volga is influenced by the degree of anthropogenic load. It was revealed that a strong anthropogenic load, like its complete absence, leads to a gradual aging of populations.

Key words: *Hedysarum razoumovianum*, Fabaceae, population, ontogenetic structure, demographic indicators

For citation: Ilina V.N. 2019. Demographic characteristics of coenopopulations of *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm (Fabaceae) in the conditions of antropogenic press (Middle Volga region). *Phytodiversity of Eastern Europe*. XIII(1): 119–126. doi: 10.24411/2072-8816-2019-10045

Received: 09.01.2019 **Accepted for publication:** 26.02.2019

Valentina N. Ilina

Samara State University of Social Sciences and Education; 26, Antonova-Ovseenko Str., Samara, 443090, Russia; Siva@mail.ru, ilina@pgsga.ru

ВВЕДЕНИЕ

Онтогенетические спектры ценологических популяций (ЦП) редких растений могут быть востребованы при определении современного состояния видов, растительных сообществ и природных комплексов. Особенности онтогенеза и жизненной стратегии редких растений обуславливают специфическую динамику онтогенетической структуры популяций и могут быть спрогнозированы с достаточно высокой степенью достоверности для местообитаний с аналогичными условиями. В Самарской области (СО) получены разнообразные данные по демографической структуре ЦП (онтогенетические спектры, индексы восстановления, замещения старения, стабильности, возрастность и эффективность ЦП) для ряда охраняемых видов растений, охраняемых в регионе и на федеральном уровне (Ильина, 2015; Абрамова и др., 2015, 2018а,б и др.). Выявлено, что большое влияние на структурные особенности ЦП и их динамику оказывают антропогенные факторы среды.

Среди редких представителей флоры Средней Волги интерес представляет *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm. В СО вид произрастает на северо-западной границе ареала и включен в региональную Красную книгу (2017) с категорией 3 – редкий вид. Также он включен в Красную книгу Российской Федерации (2008) с категорией 3д. Находится под охраной в сопредельных регионах – Республике Татарстан, Оренбургской, Саратовской и Ульяновской областях. На Средней Волге вид произрастает, главным образом, на крутых выпуклых щебнистых и меловых склонах со смытыми почвами в составе настоящих и каменистых степей, а также на вогнутых их участках, в фитоценозах луговой степи с явными чертами мезофитизации (Ильина, Матвеев, 2005).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе исследования ЦП использовались традиционные методы и рекомендации Т.А. Рабонова и А.А. Уранова, их учеников и последователей (Работнов, 1950; Уранов, 1975; Ценопопуляции..., 1976, 1977, 1988; Злобин

и др., 2013 и др.). При определении онтогенетической структуры ЦП учитывались возрастные состояния: проростки (р), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g₁), средневозрастные генеративные (g₂), старые генеративные (g₃), субсенильные (ss), сенильные (s).

Для характеристики онтогенетической структуры ЦП применяли общепринятые демографические показатели: индекс восстановления (I_в), индекс замещения (I_з) (Жукова, 1995), индекс старения (I_{ст}) (Глотов, 1998). Оценка типов популяций проведена по критерию «дельта-омега» (Животовский, 2001).

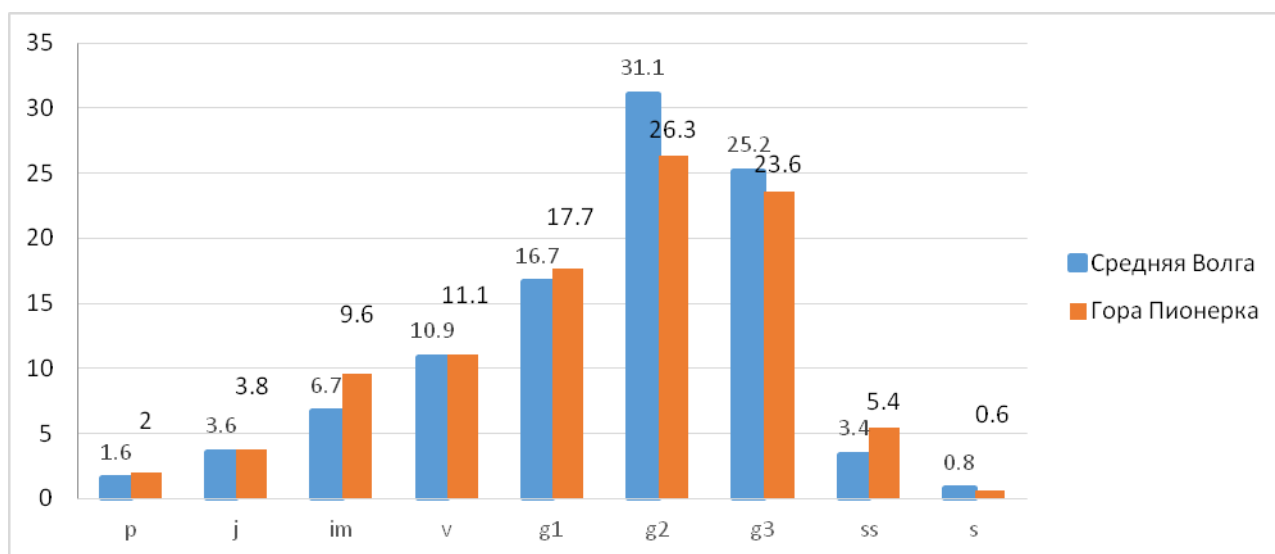
РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории Самарского Заволжья изучены 310 ЦП *Hedysarum razoumovianum* с числом особей от 50 до 200 в каждой. В базовом спектре ЦП доля особей различных онтогенетических групп составляет: проростки – 1,6%, ювенильные – 3,6, имматурные – 6,7%, виргинильные – 10,9%, молодые генеративные – 16,7%, зрелые генеративные – 31,1%, старые генеративные – 25,2%, субсенильные – 3,4%, сенильные – 0,8% (рис). Базовый онтогенетический спектр полночленный одновершинный центрированный с абсолютным максимумом на зрелых генеративных особях и локальным пиком на старых генеративных растениях. В целом базовый онтогенетический спектр сходен с таковым у других редких представителей рода *Hedysarum* (Абрамова и др., 2016). База вариаций и стандартное отклонение признаков приведены в таблице 1.

В большинстве случаев в онтогенетических спектрах ЦП *Hedysarum razoumovianum* преобладают зрелые генеративные растения (53,9% от общего числа ЦП). Среди них сходны с базовым спектром, с доминированием зрелых генеративных и субдоминированием старых генеративных растений, – 39,7%. В 13,9% исследованных ЦП на субдоминирующие позиции выходят молодые генеративные особи, виргинильные – в 2,3% ЦП, субсенильные – в 1,2% ЦП, ювенильные – в 0,6% ЦП, проростки – в 0,3% ЦП.

Таблица 1. Особенности онтогенетических спектров ЦП *Hedysarum razoumovianum***Table 1.** Features of the ontogenetic spectra of coenopopulations of *Hedysarum razoumovianum*

Параметры	Онтогенетические группы особей								
	p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s
Min, %	0	0	0	0	2,8	2,1	3,5	0	0
Max, %	13,7	20,1	20,5	26,9	53,3	70,0	54,3	16,3	7,3
Среднее значение, %	1,6	3,6	6,7	10,9	16,7	31,1	25,2	3,4	0,8
Стандартное отклонение	2,4	3,6	4,5	5,0	7,0	13,4	8,9	3,0	1,4

**Рис.** Онтогенетические спектры ЦП *Hedysarum razoumovianum* (представлены базовый спектр для Средней Волги и для ЦП горы Пионерки), %**Fig.** Ontogenetic spectra of coenopopulation of *Hedysarum razoumovianum* (presents the base spectrum for the Middle Volga and for the coenopopulation of Mount Pionerka), %

Спектры с преобладанием старых генеративных особей отмечены в 37,7% ЦП. Среди них с содоминированием зрелых генеративных растений – 24,8% ЦП, молодых генеративных – 10,6% ЦП, виргинильных – 1,9% ЦП, субсенильных – 0,3% ЦП, имматурных – 0,3% ЦП.

В некоторых случаях в онтогенетических спектрах ЦП преобладают молодые генеративные особи (8,1% от общего числа ЦП). Среди таких ЦП на вторую позицию выходят зрелые генеративные растения (3,9%), старые генеративные (3,6%), имматурные (0,3%), виргинильные (0,3%).

Лишь иногда в спектрах *Hedysarum razoumovianum* отмечена ведущая позиция виргинильных особей (0,9% от общего числа ЦП). Все они в своем спектре имеют второй максимум на старых генеративных растениях.

Средние показатели демографических индексов ЦП *Hedysarum razoumovianum*: индекс замещения (I_3) – 0,30; индекс восстановления (I_b) – 0,31; индекс старения ($I_{ст}$) – 0,04. Средняя возрастность (Δ) ЦП – 0,44, средняя эффективность (ω) – 0,72.

Изученные в СО ЦП по критерию «дельта-омега» относятся к следующим типам: зрелые – 64,2%, переходные – 30,6%, зреющие – 2,3%, молодые – 1,9%, стареющие – 0,9%.

В качестве примера, иллюстрирующего влияние антропогенной нагрузки на онтогенетическую структуру ЦП, в данной статье приводятся результаты исследования 14 ЦП в составе природного комплекса «Гора Пионерка» (Исакинский район СО), который не является памятником природы регионального значения и испытывает значительную

антропогенную нагрузку (выпас скота, пожары, рекреация, свалки мусора). На этой территории *Hedysarum razoumovianum* зарегистрирован в составе каменистых и настоящих степей (табл. 1) с доминированием *Stipa pennata* L., *S. capillata* L., *Artemisia austriaca* Jacq. В некоторых случаях в качестве доминанта в сообществе выступает *Hedysarum razoumovianum*. Основными типами сообществ, в которых отмечен модельный вид, являются *Stipa pennata* L. – *Artemisia austriaca* Jacq., *Stipa capillata* L. – *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm – *Artemisia austriaca* Jacq., *Stipa capillata* L. – *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm, *Stipa pennata* L. + *Hedysarum razoumovianum* Fisch. et Helm – *Artemisia austriaca* Jacq., *Hedysarum razoumovianum* + *Stipa pennata* L. Fisch. et Helm – *Artemisia austriaca* Jacq. Редкие виды, зарегистрированные в сообществах, приведены в таблице 2 согласно убыванию численности их особей.

В таблице 3 приведены тип и степень воздействия (+ – низкая, ++ – средняя, +++ – сильная). Из-за отсутствия природоохранного режима гора Пионерка активно используется местным населением в качестве пастбищных и рекреационных угодий. В связи с этим ЦП в данной территории могут выступить в качестве модельных при оценке воздействия на них антропогенных факторов. В таблице 3 также указано стандартное отклонение признака от генеральной совокупности.

Среди изученных на горе Пионерке ЦП большинство являются зрелыми (7 ЦП, или 50,0%). Фитоценозы с их участием испытывают среднюю и/или сильную антропогенную нагрузку, причем тип воздействия может быть различным. Пять ЦП (или 35,7%) характеризуются как переходные, степень воздействия на местообитания средняя или низкая. По одной ЦП являются зреющей (7,1%) и молодой (7,1%), фитоценозы испытывают низкую рекреационную нагрузку. Распределение ЦП горы Пионерки по типам в целом соответствует показателям для Средней Волги. На данной территории на момент исследова-

ния отсутствовали стареющие ЦП, иногда встречающиеся в СО.

Средние показатели демографических индексов ЦП *Hedysarum razoumovianum* на горе Пионерке: индекс замещения (I_3) – 0,38 (от 0,19 до 0,70); индекс восстановления (I_B) – 0,41 (от 0,24 до 0,73); индекс старения (I_{CT}) – 0,07 (от 0 до 0,14). В целом эти показатели выше, чем на Средней Волге. Средняя возрастность (Δ) ЦП на данной территории – 0,42 (от 0,34 до 0,54), средняя эффективность (ω) – 0,68 (от 0,57 до 0,76). Данные индексы несколько выше средних показателей для ЦП Средней Волги.

В таблице 2 все ЦП расположены по возрастанию критерия эффективности. Он изменяется в пределах от 0,57 до 0,76 с увеличением антропогенного влияния на фитоценозы каменистых степей. Индексы замещения и восстановления при этом закономерно уменьшаются. Индекс старения ЦП имеет низкие значения (0–0,14) во всех ЦП, однако самый высокий показатель отмечен в ЦП переходного типа № 1, в которой субсенильные особи составляют 12,1%. Это свидетельствует о необходимости хотя бы минимальной нагрузки на местообитания *Hedysarum razoumovianum* для нормального самоподдержания и восстановления численности популяций, так как отсутствие какого-либо воздействия вызывает накопление субсенильных растений в ЦП вида и может привести к значительному старению в годы с неблагоприятными метеоусловиями, когда число выживших проростков снижается, а пополнение ЦП молодыми особями не происходит.

ВЫВОДЫ

В большинстве случаев онтогенетические спектры ЦП *Hedysarum razoumovianum* сходны с базовым, однако отмечаются ЦП, отличные по своей структуре от базового типа, что может быть связано как с естественными динамическими процессами, так и с влиянием антропогенного фактора.

ЦП вида на горе Пионерке характеризуются как зрелые (50,5%), переходные (35,7%), зреющие и молодые (по 7,1%). Демографи-

ческие индексы в основном имеют низкие показатели.

Несмотря на высокую степень воздействия на растительные сообщества, популяция *Hedysarum razoumovianum* сохраняет свои

позиции на горе Пионерка. Однако степень антропогенного воздействия в значительной степени обуславливает изменения демографических характеристик ЦП копеечника.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамова Л.М., Андреева И.З., Ильина В.Н. 2018а. Особенности организации ценопопуляций *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. на особо охраняемых природных территориях Среднего Поволжья и Южного Урала. *Самарский научный вестник*. Т. 7, № 3(24). С. 13–19.
- Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Каримова О.А., Мустафина А.Н. 2016. Сравнительный анализ структуры популяций *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) в Самарской области и Республике Башкортостан. *Растительные ресурсы*, Т. 52, № 2. С. 225–239.
- Абрамова Л.М., Ильина В.Н., Мустафина А.Н., Каримова О.А. 2018б. Особенности организации популяций редкого вида *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult (Dipsacaceae) в Заволжье и Предуралье. *Поволжский экологический журнал*. № 1. С. 3–15. doi: 10.18500/1684-7318-2018-1-3-15
- Глотов Н.В. 1998. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений. *Жизнь популяций в гетерогенной среде*. Йошкар-Ола. Ч. 1. С. 146–149.
- Животовский Л.А. 2001. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений. *Экология*. № 1. С. 3–7.
- Жукова Л.А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола. 224 с.
- Злобин Ю.А., Скаляр В.Г., Клименко А.А. 2013. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Университетская книга. 439 с.
- Ильина В.Н. 2015. Демографическая структура ценопопуляций *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (Fabaceae). *Изв. Самар. научного центра РАН*. Т. 17, № 4(1). С. 98–104.
- Ильина В.Н., Матвеев В.И. 2005. Характеристика растительных сообществ с участием редких копеечников (*Hedysarum* L., Fabaceae). *Изв. Самар. научного центра РАН*. Т. 7, № 1. С. 199–205.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М.: Т-во науч. изд. КМК. 855 с.
- Красная книга Самарской области. Том I. Редкие виды растений и грибов. Под редакцией С.А. Сенатора, С.В. Саксонова. 2017. Самара. 384 с.
- Работнов Т.А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. *Тр. БИИ АН СССР*. Сер. 3. Геоботаника. Вып. 6. М.; Л. С. 77–204.
- Уранов А.А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биол. науки*. № 2. С. 7–34.

REFERENCES

- Abramova L.M., Andreeva I.Z., Ilina V.N. 2018a. Features of *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. populations organization on specially protected natural areas of the Middle Volga and Southern Urals. *Samara Journal of Science*. 7(3-24): 13–19. (In Russ.)
- Abramova L.M., Ilina V.N., Karimova O.A., Mustafina A.N. 2016. Comparative analysis of populations structure of *Hedysarum grandiflorum* (Fabaceae) in Samara Region and Bashkortostan Republic. *Rastitelnye resursy*. 52(2): 225–239. (In Russ.)
- Abramova L.M., Ilina V.N., Mustafina A.N., Karimova O.A. 2018b. Features of the populations organization of the rare species *Cephalaria uralensis* (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult (Dipsacaceae, Magnoliopsida) in the Trans-Volga and Cis-Urals regions. *Povolzhskiy Journal of Ecology*. 1: 3–15. doi: 10.18500 / 1684-7318-2018-1-3-15 (In Russ.)
- Glotov N.V. 1998. On the evaluation of the parameters of the age structure of plant populations. *Life of populations in a heterogeneous environment*. Part 1. Yoshkar-Ola. Pp. 146–149. (In Russ.)
- Ilina V.N. 2015. Demographic structure of coenopopulation *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (Fabaceae). *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 17(4-1): 98–104. (In Russ.)
- Ilina V.N., Matveev V.I. 2005. Characteristics of plant communities with the participation of rare species *Hedysarum* L. (Fabaceae). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 7(1): 199–205. (In Russ.)
- Plant coenopopulations: Concepts and structure. 1976. Moscow: Nauka. 216 p. (In Russ.)
- Plant coenopopulations. Development and relationship. 1977. Moscow: Nauka. 183 p. (In Russ.)
- Plant coenopopulations (population biology essays). 1988. Moscow: Nauka. 184 p. (In Russ.)
- Red Book of Samara Region. Vol. I. Rare species of plants and fungi. Eds. by S.A. Senator, S.V. Saksonov. 2017. Samara. 384 p. (In Russ.)
- Red Book of the Russian Federation (plants and mushrooms). 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.)
- Rabotnov T.A. 1950. The life cycle of perennial herbaceous plants in the meadow coenoses. *Trudy Botanicheskogo instituta Akademii nauk SSSR*. Series 3. Geobotany. Vol. 6. Moscow; Leningrad. Pp. 77–204. (In Russ.)
- Uranov A.A. 1975. Phytocenopopulations age spectrum as a function of time and energy of wave processes. *Biological sciences*. 2: 7–34. (In Russ.)

- Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. 1976. М.: Наука. 216 с.
- Ценопопуляции растений. Развитие и взаимоотношения. 1977. М.: Наука. 183 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). 1988. М.: Наука. 184 с.
- Zhivotovsky L.A.* 2001. Ontogenetic states, effective density and classification of plant populations. *Russian Journal of Ecology*. 1: 3–7. (In Russ.)
- Zhukova L.A.* 1995. Population life of meadow plants. Yoshkar-Ola. 224 p. (In Russ.)
- Zlobin U.A., Sklar V.G., Klimenko A.A.* 2013. Populations of rare plant species: theoretical basis and methods of study. Sumy. 439 p. (In Russ.)

**DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF COENOPOPULATIONS OF
HEDYSARUM RAZOUMOVIANUM FISCH. ET HELM (FABACEAE)
IN THE CONDITIONS OF ANTROPOGENIC PRESS (MIDDLE VOLGA REGION)**

Valentina N. Пина

Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of Biology, ecology and methods of teaching

Таблица 2. Эколого-фитоценотические особенности ЦП *Hedysarum razoumovianum* на горе ПионеркеTable 2. Ecological and phytocenotic features of *Hedysarum razoumovianum* coenopopulation on Mount Pionerka

№ ЦП	Растительное сообщество	ОПП, %	Экспозиция и крутизна склона	Редкие виды
1	<i>Stipa pennata</i> L. - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	65	ЮВ, 10°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Artemisia salsoloides</i> , <i>Aster alpinus</i> , <i>Nepeta ucranica</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>Oxytropis floribunda</i>
2	<i>Stipa capillata</i> L. - <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	60	ЮВ, 10°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Hedysarum grandiflorum</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>Stipa korshinskyi</i> , <i>Ephedra distachya</i>
3	<i>Stipa pennata</i> L. - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	45	Ю, 15°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>Aster alpinus</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Koeleria sclerophylla</i>
4	<i>Stipa capillata</i> L. - <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm	50	ЮВ, 10-12°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Polygala sibirica</i> , <i>Aster alpinus</i> , <i>Artemisia salsoloides</i>
5	<i>Stipa pennata</i> L. + <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	40	ЮЗ, 10°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Astragalus wolgensis</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>Linum flavum</i>
6	<i>Stipa capillata</i> L. - <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm	45	Ю, 10°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Polygala sibirica</i> , <i>Nepeta ucranica</i> , <i>Aster alpinus</i> , <i>Astragalus wolgensis</i>
7	<i>Hedysarum razoumovianum</i> + <i>Stipa pennata</i> L. Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	40	ЮВ, 15°	<i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Stipa korshinskyi</i> , <i>Hedysarum grandiflorum</i> , <i>Polygala sibirica</i>
8	<i>Stipa pennata</i> L. + <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	35	Ю, 15°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>Nepeta ucranica</i>
9	<i>Stipa pennata</i> L. - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	40	ЮЗ, 5°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Oxytropis floribunda</i> , <i>Astragalus wolgensis</i>
10	<i>Stipa capillata</i> L. - <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm	50	ЮЗ, 10°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Ephedra distachya</i> , <i>Oxytropis spicata</i>
11	<i>Stipa pennata</i> L. - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	30	ЮЗ, 5-7°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>Aster alpinus</i>
12	<i>Stipa capillata</i> L. - <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	30	Ю, 20°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Stipa korshinskyi</i> , <i>Astragalus wolgensis</i>
13	<i>Hedysarum razoumovianum</i> + <i>Stipa pennata</i> L. Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	40	Ю, 10°	<i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Ephedra distachya</i>
14	<i>Stipa pennata</i> L. + <i>Hedysarum razoumovianum</i> Fisch. et Helm - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	45	ЮВ, 15°	<i>Stipa pennata</i> , <i>Hedysarum razoumovianum</i> , <i>Linum flavum</i> , <i>Aster alpinus</i>

Таблица 3. Особенности онтогенетической структуры ценопопуляций *Hedysarum razoumovianum* на горе ПионеркеTable 3. Features of the ontogenetic structure of *Hedysarum razoumovianum* coenopulation on Mount Pionerka

№ ЦП	Онтогенетические группы особей, %									Демографические параметры ЦП							Тип ЦП	Тип и степень воздействия	
	p	j	im	v	g1	g2	g3	ss	s	p-v, %	g1-g3, %	ss-s, %	I ₃	I _B	I _{ст}	Δ			ω
1.	0	6,7	16,7	12,2	14,4	11,8	26,1	12,1	0	35,6	52,3	12,1	0,55	0,68	0,14	0,42	0,57	переходная	Без нагрузки
2.	2,3	10,8	11,8	16,3	19,5	12,7	24,6	2,0	0	41,2	56,8	2	0,70	0,73	0,02	0,34	0,58	молодая	Рекреация+
3.	4,8	5,2	8,9	14,6	20,1	12,7	26,8	5,4	1,5	33,5	59,6	6,9	0,50	0,56	0,07	0,40	0,60	переходная	Пожары+, выпас+
4.	8,6	6,1	8,3	14,7	16,4	22,2	23,7	0	0	37,7	62,3	0	0,61	0,61	0	0,35	0,62	зреющая	Рекреация+
5.	4,6	5,9	11,5	11,7	12,8	34,8	12,6	4,2	1,9	33,7	60,2	6,1	0,51	0,56	0,06	0,38	0,64	переходная	Пожары +, выпас+
6.	0	2,6	14,7	9,5	28,8	12,8	24,8	6,8	0	26,8	66,4	6,8	0,37	0,40	0,07	0,40	0,65	переходная	Пожары+, выпас+
7.	0	3,9	11,7	9,6	13,1	22,7	34,6	4,4	0	25,2	70,4	4,4	0,34	0,36	0,05	0,46	0,68	переходная	Пожары+, выпас++
8.	0	1,1	5,4	9,3	12,0	25,9	28,4	16,3	1,6	15,8	66,3	17,9	0,19	0,24	0,22	0,54	0,70	зрелая	Пожары+++, выпас++
9.	3,6	0	11,8	7,8	16,2	26,7	31,0	2,9	0	23,2	73,9	2,9	0,30	0,31	0,03	0,44	0,71	зрелая	Пожары++, выпас++
10.	0	1,5	12,8	3,9	21,7	32,7	20,0	7,4	0	18,2	74,4	7,4	0,22	0,24	0,08	0,44	0,73	зрелая	Рекреация+++
11.	0	0	6,0	13,8	11,8	28,7	34,1	5,6	0	19,8	74,6	5,6	0,25	0,27	0,06	0,49	0,74	зрелая	Пожары++, выпас++
12.	0,4	3,2	8,7	6,3	18,2	43,2	14,6	3,2	2,2	18,6	76,0	5,4	0,23	0,24	0,06	0,43	0,75	зрелая	Рекреация+++
13.	2,0	0,8	3,4	14,7	20,7	37,3	17,9	3,2	0	20,9	75,9	3,2	0,26	0,28	0,03	0,42	0,76	зрелая	Пожары++, выпас++
14.	1,8	5,0	2,9	10,8	21,6	43,5	10,8	1,8	1,8	20,5	75,9	3,6	0,26	0,27	0,04	0,40	0,76	зрелая	Рекреация ++, выпас++
	2,0	3,8	9,61	11,1	17,7	26,3	23,6	5,4	0,6	26,5	67,50	6,0	0,38	0,41	0,07	0,42	0,68	среднее значение	
	2,5	2,5	4,0	3,5	4,6	10,7	7,3	4,2	0,9	8,0	7,8	4,3	0,16	0,17	0,05	0,05	0,06	стандартное отклонение	